

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-275746

(43)Date of publication of application : 30.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

(21)Application number : 05-058402

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.03.1993

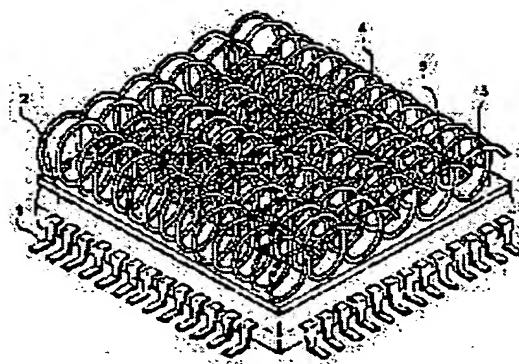
(72)Inventor : YONEDA NAE  
KITANO MAKOTO  
SHIMIZU KAZUO

## (54) SEMICONDUCTOR DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide the heat radiation structure of a semiconductor device, suitable for plastic packages, based on easily workable radiative fins.

CONSTITUTION: A metal plate 3 is mounted on a semiconductor package 2, and coil fins 4, obtained by working a metal fine wire, are mounted thereon. Mounting metal coils, as mentioned above, increases the heat radiative area of a package surface, and facilitates the heat transfer from the coil surface to air flows and thus the cooling of the package. Since coil fins have channels open to air flow from left, right and above, they do not restrict the direction of package mounting.



## EGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-275746

(43)公開日 平成 6 年(1994) 9 月30日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/36

H 0 1 L 23/ 36

Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-58402

(22)出願日 平成 5 年(1993) 3 月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(72)発明者 米田 奈柄

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 北野 誠

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日

立製作所機械研究所内

(72)発明者 清水 一男

東京都小平市上水本町五丁目20番 1 号 株

式会社日立製作所半導体設計開発センタ内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

(54)【発明の名称】 半導体装置

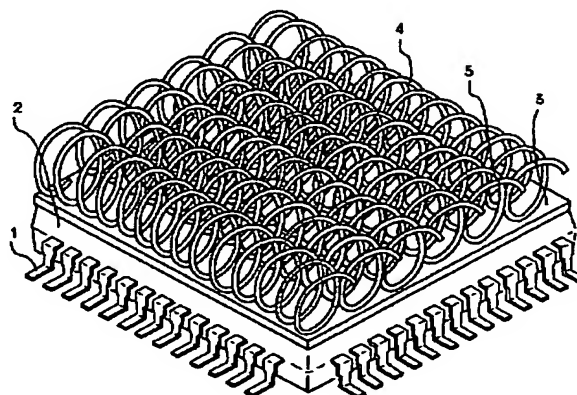
(57)【要約】

【目的】本発明の目的はプラスチックパッケージに見合った、加工の容易な放熱フィンを搭載した半導体装置の放熱構造を提供することにある。

【構成】半導体パッケージ2の上に金属板3が搭載され、その上に金属の細線を加工して製作されたコイルフィン4を搭載する。

【効果】金属製のコイルを搭載することによりパッケージ表面の放熱面積が増加し、コイル表面から空気流への熱伝達が促進され、パッケージが冷却される。尚、コイルフィンは左右、及び上部からの空気流に対して流路が開いている為、パッケージを実装する方向が規定されない。

図 1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体素子と、リードの集合体から成るリードフレームと、前記半導体素子と該リードフレームとを電氣的に接続する手段とを有し、前記リードフレームの一部と前記半導体素子と前記接続手段とを封止することによりパッケージを形成した半導体装置において、前記パッケージ上部に金属細線製のコイル形放熱器を搭載することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】半導体素子と、リードの集合体から成るリードフレームと、前記半導体素子と該リードフレームとを電氣的に接続する手段とを有し、前記リードフレームの一部と前記半導体素子と前記接続手段とを封止することによりパッケージを形成した半導体装置において、前記パッケージ上部に金属板を設け、該金属板の上に金属細線製のコイル形放熱器を搭載することを特徴とする半導体装置。

【請求項3】請求項1または2記載の半導体装置において、前記コイル形放熱器上部にファンを搭載することを特徴とする半導体装置。

【請求項4】請求項3記載の半導体装置において、前記コイル形放熱器はファンに形成された流路に沿ったリング状に形成されることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】請求項2乃至4のいずれかに記載の半導体装置において、前記金属板が半導体装置に埋め込まれていることを特徴とする半導体装置。

【請求項6】請求項5記載の半導体装置において、前記金属板に半導体素子が接合されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項7】請求項1乃至4のいずれかに記載の半導体装置において、前記半導体素子と接触するリードフレームのタブ部と連続して設けられる放熱リードが前記金属板に接触或いは接合していることを特徴とする半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体装置に係り、特に稼働時に空冷を必要とするものに好適な半導体装置の放熱パッケージ構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より半導体装置の放熱を促進する為、半導体装置上面にフィンを搭載する方法が知られている。例えば米雑誌、Electronic Packaging & Production (1991, July)によれば、アルミを引き抜いて作製した板状フィンや、板状フィンを正方柱や角柱に切削加工し、基盤の目状に配したのフィンや、円板を複数枚重ねたフィンがパッケージ冷却用として使用されている。

【0003】また、金属細線をコイル状に巻いて構成される可撓性ヒートシンクを半導体装置に搭載し、その上に一括冷却体を取り付け、一括冷却体を空冷する方法が

特開平4-71257号公報に開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では板状のフィンが冷却風に対して指向性をもつ為、半導体装置を実装する向きが規定されるという欠点がある。また、基盤の目状フィンは切削加工を必要とし、円板フィンは部品点数が多くなる等、これらのフィンには価格を上昇させる欠点がある。

【0005】また、可撓性ヒートシンクを媒介として一括冷却体を搭載する方法は、システムが大きくなるという欠点がある。

【0006】本発明の目的は、半導体装置に搭載する放熱器において、加工が容易で、フィンが無指向な構造を安価に提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成する為、半導体装置の放熱構造として金属細線製のコイルを半導体装置表面に搭載し、フィンとして用いることにした。

【0008】すなわち本発明の半導体装置は、半導体素子と、リードの集合体から成るリードフレームと、半導体素子とリードフレームとを電氣的に接続する手段とを有し、リードフレームの一部と半導体素子と接続手段とを封止することによりパッケージを形成したものであって、(1)パッケージ上部に金属細線製のコイル形放熱器を搭載すること、或いは(2)パッケージ上部に金属板を設け、この金属板の上に金属細線製のコイル形放熱器を搭載することを特徴とする。

【0009】本発明においては、コイル形放熱器上部にファンを搭載することが好ましく、特にコイル形放熱器はファンに形成された流路に沿ったリング状に形成されることが望ましい。

【0010】尚、前記の金属板は半導体装置に埋め込まれていることが好ましく、特に金属板に半導体素子が接合されていることが望ましい。

【0011】以上の各態様の半導体装置においては、半導体素子と接触するリードフレームのタブ部と連続して設けられる放熱リードが金属板に接触或いは接合していることが好ましい。

## 【0012】

【作用】金属製のコイルを搭載することによりパッケージ表面の放熱面積が増加し、コイル表面から空気流への熱伝達が促進され、パッケージが冷却される。放熱器として金属細線製のコイルを用いる為、切削加工が不要で加工が容易である。

【0013】また、コイルは左右、及び上部からの空気流に対して流路が開いている為、パッケージを実装する方向を規定する必要がなく、無指向性フィンとして使用できる。放熱リードと放熱器を接合する構造では半導体素子より流れる熱が熱抵抗の小さい放熱リードを介し

て放熱器に伝導する。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例につき、図面に従って説明する。◆本発明の第1実施例による半導体装置の放熱構造を図1に示す。リードフレーム1と、半導体素子（図では省略した）内部に含む半導体パッケージ2の上に金属板3が銀ペースト、或いは有機接着剤等で接着され、その上にコイルフィン4が搭載されている。

【0015】コイルフィン4は熱伝導の良好なものが好ましく、例えば銅やアルミニウム等であり、線材の径は10 mm以下のものが好適であり、以下の実施例では0.5 mmのものをを用いている（以下、同じ）。コイルに形成した後の巻状態の径は5 mm程度が良好である。尚、線材の断面も巻状態の断面も円には限定されず四角でも楕円でも良い。またパッケージはプラスチックに限定されずセラミクスにも適用可能であるが、以下の実施例では28 mm角のプラスチックパッケージへの適用例で示す。

【0016】コイルフィン4は半導体パッケージ2の上面に設けられた金属板3全域に半田或いはレーザ溶接等で接合されている。図1で示す線形状のコイルフィン搭載時には半導体装置上面から転落しないように、位置決めを兼ねた転落防止用の治具で支えるか、或いは互いのコイルを噛み合わせて転落しないようにする。

【0017】第1実施例による図1の半導体装置の放熱構造では、線形のコイルフィン4を複数本並べて搭載しているが、少なくとも1本のコイルが搭載されていれば良く、その搭載形状は図2に示すようなリング状、或いは図3に示すような渦巻状、或いは図4に示すような波状であっても良い。図2乃至図4のコイルフィンは連続している為、搭載が一度で済む。また、これらのフィンは転がらない為、接合時に転落防止用の治具を必要としない。

【0018】第1実施例による図1の半導体装置の放熱構造では、コイルフィン4が接合される金属板3が半導体装置上面に接着されているが、図5に示すように半導体装置に埋め込まれた金属板3にコイルフィン4が接合されていても良い。これは、半導体装置に金属板が埋め込まれていた方が半導体装置の熱抵抗が小さくなるからである。

【0019】第1実施例による図1の半導体装置の放熱構造では、コイルフィン4の端部5は開放になっているが、図6に示すように閉じていても良い。これは、安全上の配慮であって、コイル端が開放であると作業時にコイルをひっかける危険性があるからである。

【0020】第2実施例による半導体装置の放熱構造を図7に示す。半導体装置の上面に設けられるコイルフィン4はリング状で、リングの内側には金属製の円柱6が搭載されている。この円柱を土台として、図8に示すようにファンを搭載する。

【0021】このとき、リング状のコイルフィン4の巻直径aはファン7のハブ8とケース9の間隙bにほぼ等しくなるよう調整する。

【0022】第1及び第2実施例による半導体装置の放熱構造において用いられた半導体パッケージの構造を図9及び10に示す。

【0023】図9は一般的なパッケージ構造でタブ10に電極形成面を上向きに半導体素子11が搭載され、リード1とはワイヤ12で電氣的に接続されている。

【0024】図10は金属板が埋め込まれた構造のパッケージを示す。金属板3に絶縁層を介してリード1や半導体素子11が搭載されている。このとき半導体素子の電極形成面は下向きとなる。半導体素子11はワイヤ12で電氣的にリード1に接続されている。また、第1及び第2実施例の半導体装置が図12に示す放熱リード構造であっても差し支えない。第3実施例による半導体装置の放熱構造を図11に示す。半導体装置2の上に設ける金属板の四隅に突起13が設けられている。突起13はパッケージの放熱リード14に半田等で接合されている。図11ではコイルフィンとして線形コイルを用いているが、コイルの形状は図2から図4のいずれであっても良い。

【0025】第3実施例による半導体装置の放熱構造で用いた放熱リード付きのパッケージ構造図を図12に示す。タブ10に電極形成面を上向きに半導体素子11が搭載され、リード1とはワイヤ12で電氣的に接続されている。放熱リード14はタブ10と連続している。

【0026】

【発明の効果】本発明は以上に説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。◆金属製のコイルを搭載することによりパッケージ表面の放熱面積が増加し、コイル表面から空気流への熱伝達が促進され、パッケージが冷却される。

【0027】通常のアルミ引き抜きフィンの加工では加工費用が高い切削加工が必要であるが、コイルフィンの作製では金属細線を自動的にコイル状に巻く安価な方法を用いる為、放熱フィンを安価に提供できる。

【0028】コイルフィンは左右、及び上部からの空気流に対して流路が開いている為、パッケージを実装する方向が規定されない。◆放熱リードと放熱器を接合する構造では半導体素子より流れる熱が熱抵抗の小さい放熱リードを介して放熱器に伝導する為、放熱効果が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例による半導体装置の放熱構造の斜視図である。

【図2】第1実施例による半導体装置の放熱構造においてリング状コイルフィン部分の斜視図である。

【図3】第1実施例による半導体装置の放熱構造において渦巻状コイルフィン部分の上面図である。

5

【図4】第1実施例による半導体装置の放熱構造において波形コイルフィン部分の上面図である。

【図5】第1実施例による半導体装置の放熱構造において金属板がパッケージに埋め込まれた構造の斜視図である。

【図6】第1実施例による半導体装置の放熱構造においてコイルフィンの端部を示した斜視図である。

【図7】第2実施例によるファンを搭載する半導体装置の放熱構造においてコイルフィン部分の斜視図である。

【図8】第2実施例によるファンを搭載する半導体装置の放熱構造においてコイルフィン上にファンを搭載した部分の斜視図である。

【図9】第1及び第2実施例による半導体装置の放熱構造においてタブをもつ半導体装置の構造断面図である。

【図10】第1及び第2実施例による半導体装置の放熱\*

6

\* 構造において金属板が埋め込まれた半導体装置の構造断面図である。

【図11】第3実施例による半導体装置の放熱構造において金属板がパッケージの放熱リードに接合している構造の斜視図である。

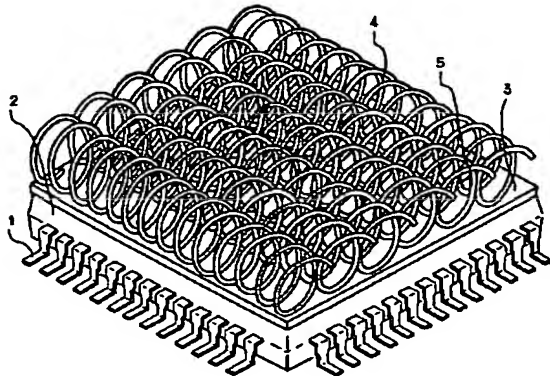
【図12】第3実施例による半導体装置の放熱構造において放熱リードが付いた半導体装置の構造断面図である。

【符号の説明】

10 1…リードフレーム、2…半導体装置、3…金属板、4…コイルフィン、5…コイルフィン端部、6…金属柱、7…ファン、8…ハブ、9…ファンケース、10…タブ、11…半導体素子、12…ワイヤ、13…突起、12…放熱リード。

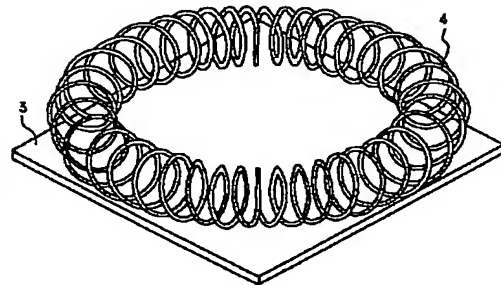
【図1】

図 1



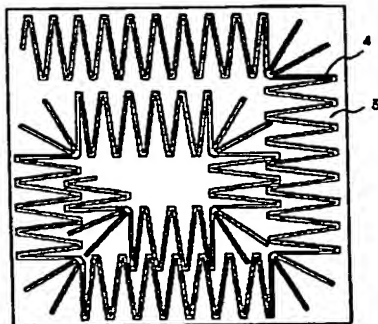
【図2】

図 2



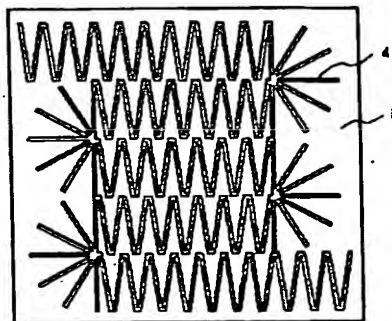
【図3】

図 3



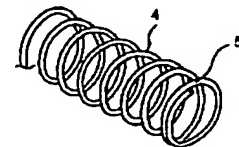
【図4】

図 4



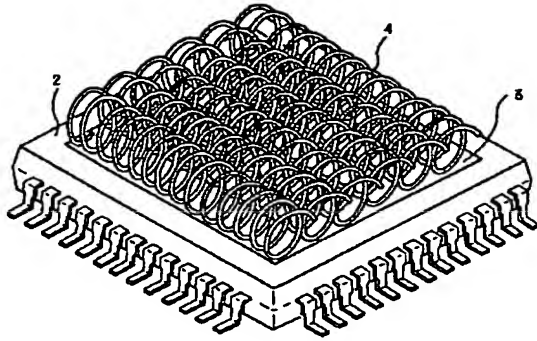
【図6】

図 6



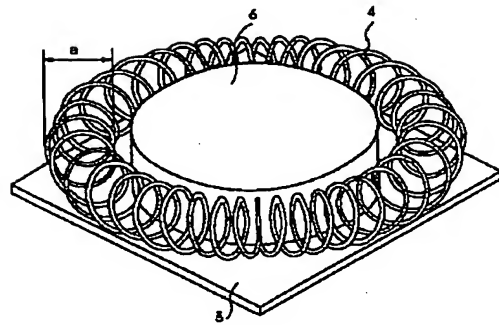
【図5】

図 5



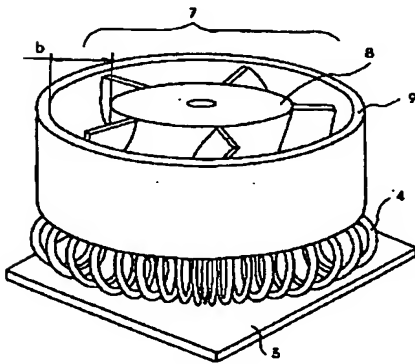
【図7】

図 7



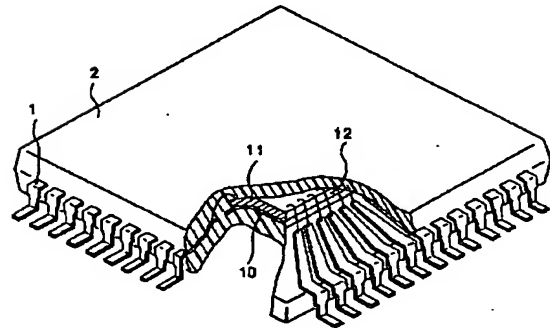
【図8】

図 8



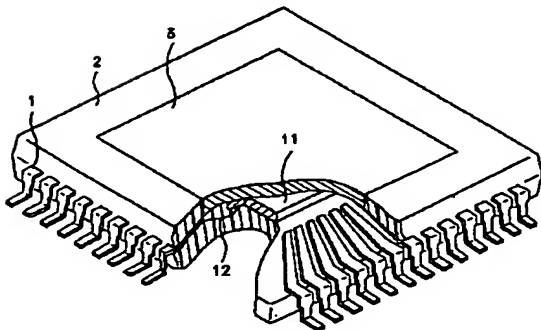
【図9】

図 9



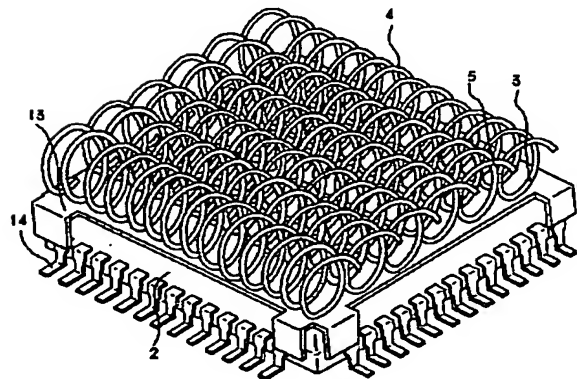
【図10】

図 10



【図11】

図 11



(6)

特開平6-275746

【図12】

図 12

